



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re U.S. Patent Application of)
MIURA)
Application Number: 10/689,748)
Filed: October 22, 2003)
For: VALVE TIMING CONTROL DEVICE)
Attorney Docket No. AISI.0097)

**Honorable Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231**

LETTER

Sir:

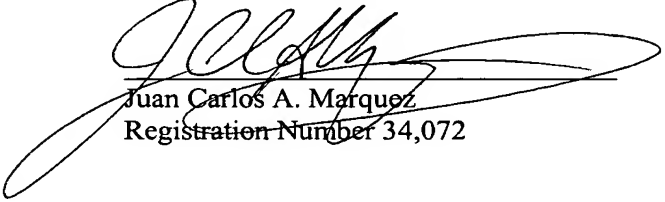
The below-identified communications are submitted in the above-captioned application or proceeding:

<input checked="" type="checkbox"/>	Priority Documents ONE (1)	
<input checked="" type="checkbox"/>	Request for Priority	<input type="checkbox"/> Assignment Document
<input type="checkbox"/>	Response to Missing Parts	<input type="checkbox"/> Petition under 37 C.F.R. § 1.47(a)
	w/ signed Declaration	<input type="checkbox"/> Check for

☒ The Commissioner is hereby authorized to charge payment of any fees associated with this communication, including fees under 37 C.F.R. § 1.16 and 1.17 or credit any overpayment to **Deposit Account Number 08-1480**. A duplicate copy of this sheet is attached.

Respectfully submitted,

Stanley P. Fisher
Registration Number 24,344



Juan Carlos A. Marquez
Registration Number 34,072

REED SMITH LLP
3110 Fairview Park Drive
Suite 1400
Falls Church, Virginia 22042
(703) 641-4200
February 12, 2004



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re U.S. Patent Application of)
MIURA)
Application Number: 10/689,748)
Filed: October 22, 2003)
For: VALVE TIMING CONTROL DEVICE)
Attorney Docket No. AISI.0097)

**Honorable Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231**

LETTER

Sir:

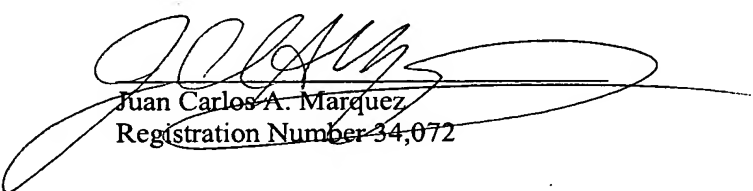
The below-identified communications are submitted in the above-captioned application or proceeding:

<input checked="" type="checkbox"/> (X)	Priority Documents ONE (1)	
<input checked="" type="checkbox"/> (X)	Request for Priority	<input type="checkbox"/> () Assignment Document
<input type="checkbox"/> ()	Response to Missing Parts	<input type="checkbox"/> () Petition under 37 C.F.R. § 1.47(a)
	w/ signed Declaration	<input type="checkbox"/> () Check for

☒ [X] The Commissioner is hereby authorized to charge payment of any fees associated with this communication, including fees under 37 C.F.R. § 1.16 and 1.17 or credit any overpayment to **Deposit Account Number 08-1480**. A duplicate copy of this sheet is attached.

Respectfully submitted,

Stanley P. Fisher
Registration Number 24,344


Juan Carlos A. Marquez
Registration Number 34,072

REED SMITH LLP
3110 Fairview Park Drive
Suite 1400
Falls Church, Virginia 22042
(703) 641-4200
February 12, 2004



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re U.S. Patent Application of)
MIURA)
Application Number: 10/689,748)
Filed: October 22, 2003)
For: VALVE TIMING CONTROL DEVICE)
Attorney Docket No. AISI.0097)

Honorable Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231

REQUEST FOR PRIORITY
UNDER 35 U.S.C. § 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

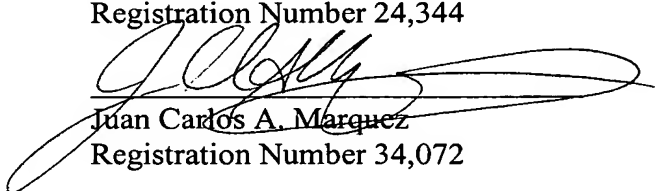
Sir:

In the matter of the above-captioned application for a United States patent, notice is hereby given that the Applicant claims the priority date of October 22, 2002, the filing date of the corresponding Japanese patent application 2002-307562.

A certified copy of Japanese patent application 2002-307562 is being submitted herewith. Acknowledgment of receipt of the certified copy is respectfully requested in due course.

Respectfully submitted,

Stanley P. Fisher
Registration Number 24,344



Juan Carlos A. Marquez
Registration Number 34,072

REED SMITH LLP
3110 Fairview Park Drive
Suite 1400
Falls Church, Virginia 22042
(703) 641-4200
February 12, 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 2 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 0 7 5 6 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 0 7 5 6 2]

出 願 人 アイシン精機株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 4 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 AK02-0417

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F01L 1/34

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会社
社内

【氏名】 三浦 康孝

【特許出願人】

【識別番号】 0000000011

【氏名又は名称】 アイシン精機株式会社

【代表者】 豊田 幹司郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011176

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 弁開閉時期制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 弁開閉用の回転部材と、
該回転部材に相対回転可能に外装される回転伝達部材と、
前記回転部材と前記回転伝達部材との間に形成される流体圧室と、
前記回転部材と前記回転伝達部材との何れか一方に設けられ前記流体圧室を進角室と遅角室とに区画するベーンと、
前記進角室及び遅角室に流体を給排する流体給排手段と、を備え前記進角室及び遅角室に前記流体を給排することにより前記回転部材及び回転伝達部材を前記相対回転可能にする弁開閉時期制御装置において、

前記進角室及び遅角室に前記流体を給排する第 1 通路が形成される第 1 円筒部を前記回転部材に設けると共に、前記第 1 通路及び前記流体給排手段に連通する第 2 通路が形成される第 2 円筒部材を設け、前記第 1 円筒部又は前記第 2 円筒部材の何れか一方を他方に対して径方向内方側に重合して配設すると共にアルミ合金により構成し、前記第 1 円筒部又は前記第 2 円筒部材の何れか一方の外周面に前記第 1 円筒部と第 2 円筒部材との間をその外周面及び側面により液密的に封止するシール部材を収容するシール溝を設け、前記シール部材の側面と前記シール溝との間のフリクション A を前記シール部材の外周面と前記第 1 円筒部又は前記第 2 円筒部材の他方の内周面との間のフリクション B よりも大きく設定したことを特徴とする弁開閉時期制御装置。

【請求項 2】 弁開閉用の回転部材と、
該回転部材に相対回転可能に外装される回転伝達部材と、
前記回転部材と前記回転伝達部材との間に形成される流体圧室と、
前記回転部材と前記回転伝達部材との何れか一方に設けられ前記流体圧室を進角室と遅角室とに区画するベーンと、

前記進角室及び遅角室に流体を給排する流体給排手段と、を備え前記進角室及び遅角室に前記流体を給排することにより前記回転部材及び回転伝達部材を前記相対回転可能にする弁開閉時期制御装置において、

前記進角室及び遅角室に前記流体を給排する第1通路が形成される第1円筒部を前記回転部材に設けると共に、前記第1通路及び前記流体給排手段に連通する第2通路が形成される第2円筒部材を設け、前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の何れか一方を他方に対して径方向内方側に重合して配設すると共に前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の他方をアルミ合金により構成し、前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の何れか一方の外周面に前記第1円筒部と第2円筒部材との間をその外周面及び側面により液密的に封止するシール部材を収容するシール溝を設け、前記シール部材の側面と前記シール溝との間のフリクションAを前記シール部材の外周面と前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の他方の内周面との間のフリクションBよりも小さく設定したことを特徴とする弁開閉時期制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の吸気弁又は排気弁の開閉時期を制御する弁開閉時期制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の弁開閉時期制御装置としては、内燃機関の回転に同期して回転される回転体と、吸気弁又は排気弁を駆動するカムシャフトとの間に設けられ、回転体に対してカムシャフトを相対回転させて吸気弁又は排気弁の開閉タイミングを変更可能な内燃機関の弁開閉時期制御装置において、回転体と共に回転するハウジング部材（回転伝達部材）と、このハウジング部材に収容されて、カムシャフトと共に回転するベーン部材（回転部材）と、このベーン部材に放射方向に突出して設けられ、ハウジング部材内に円周方向に複数の作動油室を形成するベーンと、作動油室に作動油を供給及び排出可能な油圧給排手段とを備え、ベーン部材には作動油室に連通する油室側通路及びこの油室側通路が開口する一端開放の穴を形成し、この穴内に、油室側通路及び油圧吸排手段に連通する油圧側通路が形成された軸部材が挿入され、軸部材の外周面に形成されたシール溝に収容されたシー

ル部材と穴の内周面とにより、穴と軸部材と間の流体を液密に封止するものがある（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

しかしながら、上記従来技術においては、シール部材の側面とシール溝との間のフリクションが、シール部材の外周面とベーン部材の穴の内周面とのフリクションより大きいと、シール部材の外周面とベーン部材の穴の内周面とは摺接し、ベーン部材が軟質の場合はベーン部材の穴の内周面を過大摩耗させ、シール効果を著しく低下させ、弁開閉時期制御装置のベーン部材とハウジング部材との相対回転運動を行う時間を遅延させる。また、最進角位置と最遅角位置との間の任意の位置で保持する中間保持性を悪化させる。

【0004】

また、シール部材の外周面とベーン部材の穴の内周面とのフリクションがシール部材の側面とシール溝とのフリクションより大きいと、シール部材の側面とシール溝の側面とは摺接し、軸部材が軟質の場合は軸部材のシール溝の側面を過大摩耗させ、シール効果を著しく低下させ、弁開閉時期制御装置のベーン部材とハウジング部材との相対回転運動を行う時間を遅延させる。また、最進角位置と最遅角位置との間の任意の位置で保持する中間保持性を悪化させる。

【0005】

【特許文献 1】

特開 2001-82115 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、シール部材の側面と摺接する部位又はシール部材の外周面と摺接する部位の過大摩耗の防止をはかり、シール効果を確保し、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることを技術的課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記した技術的課題を解決するために請求項 1 の発明において講じた手段は、

弁開閉用の回転部材と、該回転部材に相対回転可能に外装される回転伝達部材と、前記回転部材と前記回転伝達部材との間に形成される流体圧室と、前記回転部材と前記回転伝達部材との何れか一方に設けられ前記流体圧室を進角室と遅角室とに区画するベーンと、前記進角室及び遅角室に流体を給排する流体給排手段と、を備え前記進角室及び遅角室に前記流体を給排することにより前記回転部材及び回転伝達部材を前記相対回転可能にする弁開閉時期制御装置において、前記進角室及び遅角室に前記流体を給排する第1通路が形成される第1円筒部を前記回転部材に設けると共に、前記第1通路及び前記流体給排手段に連通する第2通路が形成される第2円筒部材を設け、前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の何れか一方を他方に対して径方向内方側に重合して配設すると共にアルミ合金により構成し、前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の何れか一方の外周面に前記第1円筒部と第2円筒部材との間をその外周面及び側面により液密的に封止するシール部材を収容するシール溝を設け、前記シール部材の側面と前記シール溝との間のフリクションAを前記シール部材の外周面と前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の他方の内周面との間のフリクションBよりも大きく設定したことである。

【0008】

この手段によれば、アルミ合金により構成され径方向内方側に配設される第1円筒部又は第2円筒部材の何れか一方の外周面に形成されるシール溝とシール部材の側面を密着させることができ、シール溝の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。

【0009】

上記した技術的課題を解決するために請求項2の発明において講じた手段は、弁開閉用の回転部材と、該回転部材に相対回転可能に外装される回転伝達部材と、前記回転部材と前記回転伝達部材との間に形成される流体圧室と、前記回転部材と前記回転伝達部材との何れか一方に設けられ前記流体圧室を進角室と遅角室とに区画するベーンと、前記進角室及び遅角室に流体を給排する流体給排手段と、を備え前記進角室及び遅角室に前記流体を給排することにより前記回転部材及び回転伝達部材を前記相対回転可能にする弁開閉時期制御装置において、前記進角室及び遅角室に前記流体を給排する第1通路が形成される第1円筒部を前記回

転部材に設けると共に、前記第 1 通路及び前記流体給排手段に連通する第 2 通路が形成される第 2 円筒部材を設け、前記第 1 円筒部又は前記第 2 円筒部材の何れか一方を他方に対して径方向内方側に重合して配設すると共に前記第 1 円筒部又は前記第 2 円筒部材の他方をアルミ合金により構成し、前記第 1 円筒部又は前記第 2 円筒部材の何れか一方の外周面に前記第 1 円筒部と第 2 円筒部材との間をその外周面及び側面により液密的に封止するシール部材を収容するシール溝を設け、前記シール部材の側面と前記シール溝との間のフリクション A を前記シール部材の外周面と前記第 1 円筒部又は前記第 2 円筒部材の他方の内周面との間のフリクション B よりも小さく設定したことである。

【0010】

この手段によれば、アルミ合金により構成され径方向外方側に配設される第 1 円筒部材又は第 2 円筒部材の何れか他方とシール部材の外周面を密着させることができ、外方側に配設される他方の部材の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第 1 実施形態を説明する。

【0012】

図 1 及び図 2 に示した弁開閉時期制御装置は、内燃機関の図示しないシリンダヘッドに回転自在に支持されたカムシャフト 10 の先端部に一体に組付けたロータ 20 からなる弁開閉用の回転部材と、ロータ 20 に所定範囲で相対回転可能に外装されたハウジング 30、フロントプレート 40、リアプレート 50 及びリヤプレート 50 の外周に一体的に設けたタイミングsprocket 51 からなる回転伝達部材と、ロータ 20 に組付けた 4 枚のベーン 70 と、ハウジング 30 に組付けたロックキー 80 等によって構成されている。尚、タイミングsprocket 51 には、図示しないクランク軸からクランクsprocket とタイミングチェーンを介して図 2 の時計方向に回転動力が伝達される。

【0013】

ハウジング 30 は、ロータ 20 の外周に所定角度範囲で相対回転可能に外装さ

れている。ハウジング 30 の両側には、環状のフロントプレート 40 と鍔付円筒状のリアプレート 50 が接合され、4 本の連結ボルト 92 によって一体的に連結されている。リアプレート 50 の円筒部 52 の軸方向端部の外周にはタイミングスプロケット 51 が一体に形成されている。

【0014】

ハウジング 30 の内周には周方向に 4 個のシュー部 33 が形成されている。これらシュー部 33 の内周面はロータ 20 の外周面上で接しており、ハウジング 30 がロータ 20 に回転自在に支承される。これにより、軸方向ではフロントプレート 40 とリアプレート 50 との間に、径方向ではハウジング 30 とロータ 20 との間に、周方向では隣り合うシュー部 33 の間に流体圧室 R0 が形成され、ベーン 70 によって進角室 R1 と遅角室 R2 に区画されている。ある一つのシュー部にはロックキー 80 を収容する退避溝 34 と、退避溝 34 と連通し、ロックキー 80 を径方向内方へと付勢するスプリング 81 を収容する収容溝 35 が形成されている。

【0015】

ロータ 20 とハウジング 30 との相対回転量は、流体圧室 R0 の周方向幅（角度）に依存する。最進角側ではベーン 70 A がシュー部 33 A の周方向の一側面に当接する位置で相対回転が規制され、最遅角側ではベーン 70 B がシュー部 33 B の周方向の一側面に当接する位置で規制される。遅角側ではロックキー 80 の頭部がロータ 20 の受容溝 22 に入り込むことでロータ 20 とハウジング 30 の相対動きを規制する。

【0016】

ロータ 20 は、一端側（図 1 左側）は軸方向に延在する中空の第 1 円筒部 29 が一体に形成され、他端側は凹部形状を呈する円筒部 29 a が一体に形成され凹部にはカムシャフト 10 の先端部が嵌合され、単一の取り付けボルト 91 によってカムシャフト 10 に一体的に固着されている。また、ロータ 20 は、4 つのベーン溝 21、受容溝 22、及び径方向に延びるそれぞれ 4 つの進角通路 23、遅角通路 24 を備えている。ベーン溝 21 にはベーン 70 が径方向に移動可能に取り付けられている。ベーン溝 21 と、ベーン 70 との間には、ベーンスプリング



73が配設され、ベーン70の先端をハウジング30の内周面に圧接している。受容溝22には図2に示した状態、つまりロータ20とハウジング30の相対位置が所定の相対位相（最遅角位置）で同期したとき、ロックキー80の頭部が所定量嵌入される。受容溝22には、ロックキー80が退避溝34に収容されたとき、進角通路23Aと進角室R1を連通する通路27がロータ20の外周に形成され連通されている。

【0017】

フロントプレート40とロータ20の間にはトーションコイルスプリング55が配設されている。トーションコイルスプリング55は一端をフロントプレート40に係止し、他端をロータ20に係止されると共に、巻線部55aの内側には第1円筒部29が内挿されて組付けられている。これにより、第1円筒部29はトーションコイルスプリング55をガイドとすることができると共に、弁開閉時期制御装置を小型化できる。このトーションコイルスプリング55は、カムシャフト10に作用する変動トルクに起因して、ハウジング30等に対してロータ20に内燃機関の運転中に常に働く遅角方向への力を考慮して設けたものであり、ロータ20をハウジング30、フロントプレート40及びリアプレート50に対して進角側へ付勢し、ロータ20の進角側への作動応答性の向上を図っている。

【0018】

第1円筒部29には進角通路23、遅角通路24及び流体給排手段200に連通する軸部通路25（第1通路）、26（第1通路）が形成されている。軸部通路26は有底の穴であり開口部はカムシャフト10の先端部により閉塞され、底部側には径方向に延びて第1円筒部29の外周面に開口する軸部通路26a（第1通路）が形成され、環状溝26bに開口している。軸部通路25は中空の第1円筒部29の内周面とボルト91の外周面との間に形成され一端側はボルト91の頭部の座面により閉塞され、他端側はボルト91とカムシャフト10との累合による結合部により閉塞されると共に、軸部通路26aとボルト91の頭部側との間には径方向に延びて第1円筒部材29の外周面に開口する軸部通路25aが形成されている。また、第1円筒部29は第2円筒部材61が外装されており、

第2円筒部材61は底部62と円筒部63から成り、カムシャフト10側が開口し、弁開閉時期制御装置を覆うカバー部材60に一体に形成されている。

【0019】

第2円筒部材61には、内周部に中空の段付円筒形状を呈する段付円筒部材61Aが圧入され構成されている。第2円筒部材61には、第1円筒部29に形成した軸部通路25a、26bにそれぞれ連通すると共に、油圧給排手段200に連通するカバー通路65（第2通路）、66（第2通路）が形成されている。カバー通路66は、円筒部63の内周面と第2円筒部材61Aの外周面との間及び底部62に形成される有底の穴より構成され、段付円筒部材61Aの小径部61Bの端面と底部62とは液密的に接合されると共に大径部61Cの外周面と第2円筒部材61の内周面とは液密的に接合されている。このカバー通路66から段付円筒部材61Aの内周に開口する斜めに形成されたカバー通路66aが軸部通路26aに対向する位置に設けられている。カバー通路65は、底部62に軸方向に形成され、一端側は栓部材65aによって封止されており、他端側は開口している。

【0020】

第1円筒部29は段付円筒部材61Aに対して径方向内方側に重合して配設されると共に、第1円筒部29と段付円筒部材61Aとの間には、流体を液密に封止するシール部材67、68が設けられている。一对のシール部材67は第1円筒部29に形成した軸部通路26aに対してカバー部材60側に配設されており、第1円筒部29の外周に形成した一对のシール溝27内にそれぞれ収容され、段付円筒部材61Aの内周に摺接している。シール部材68は第1円筒部29に形成した軸部通路26aに対してカムシャフト10側に設けられており、第1円筒部29の外周に形成したシール溝28内に収容され、段付円筒部材61Aの内周面に摺接している。これによって、段付円筒部材61Aの内部は、カバー通路65が開口する油室65Aとカバー通路66aが開口する油室66Aとに一对のシール部材67により区画されている。

【0021】

一对のシール部材67の間には中間室67aが設けられ、中間室67aには大

気と連通する連通孔 68b が開口している。連通孔 68b は第 1 円筒部 29 に軸方向に延びる連通孔 68c と径方向に延びる連通孔 68d を介して大気へと連通している。これにより、一対のシール部材 67 はそれぞれ油室 65A、66A の油圧で、連通孔 68d 側に押圧されている。このため、シール部材 67 の軸方向の移動によるシール溝 27 との衝突音の発生や摩耗が抑制される。

【0022】

また、第 1 円筒部 29 はアルミ合金により構成し、シール部材 67 の側面とシール溝 27 の側面とのフリクション：A をシール部材 67 の外周面と段付円筒部材 61A の内周面（第 2 円筒部材の内周面）とのフリクション：B よりも大きく設定している。これにより、シール部材 67 の側面とシール溝 27 の側面とは密着し、シール部材 67 の外周面と段付円筒部材 61A の内周面とは摺接する。このため、シール溝 27 の側面の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。

【0023】

尚、シール部材 68 及びシール溝 28 との構成は、シール部材 68 の側面とシール溝 28 の側面とのフリクション：A をシール部材 68 の外周面と段付円筒部材 61A の内周面（第 2 円筒部材の内周面）とのフリクション：B よりも大きく設定している。これにより、シール部材 68 の側面とシール溝 28 の側面とは密着し、シール部材 68 の外周面と段付円筒部材 61A の内周面とは摺接する。このため、シール溝 28 の側面の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。つまり、シール部材 67 及びシール溝 27 の構成と同じものである。

【0024】

ここで、フリクション：A をフリクション：B よりも大きく設定する、つまり、 $A > B$ の関係は、図 3 に示すように、シール部材断面の縦長さ：a、シール部材断面の横長さ：b、段付円筒部材 61A の内径：D、第 1 円筒部 29 の外径：d、シール部材 27 に作用する油圧：P とした場合、フリクション： $A = \mu_1 P \pi (Da - a^2) (D/4 + d/4 - a/2)$ 、フリクション： $B = \mu_2 D^2 \pi b P / 2$ となる。ところで、シール部材 67 の側面の摩擦係数 μ_1 、シール部材

67の外周面の摩擦係数 μ_2 が $\mu_1 \div \mu_2$ であるので、 $b < 2(Da - a^2)(D/4 + d/4 - a/2)/D^2$ となるように、 a 、 b を設定することで達成できる。

【0025】

カバー部材60にはカバー通路65、66をそれぞれ切換弁210に連絡する進角通路65bと遅角通路66bが設けられている。進角通路65bは切換弁200の第1接続ポート211に接続され、遅角通路66bは切換弁210の第2接続ポート212に接続されている。尚、切換弁210は、そのソレノイド213へ通電することによりスプール214を図示しないスプリングに抗して移動させる周知のものである。その非通電時には、内燃機関によって駆動されるオイルポンプ215に接続された供給ポート216が第2ポート212に連通すると共に、第1ポート211が排出ポート217に連通するように構成されている。また通電時には、図1に示すように供給ポート216が第1ポート211に連通すると共に、第2接続ポート212が排出ポート217に連通するように構成されている。このため切換弁210の非通電時には遅角通路66bに作動油（油圧）が供給され、通電時には進角通路65bに作動油（油圧）が供給される。切換弁210及びオイルポンプ215等は流体給排手段200を構成する。

【0026】

次に、本第1実施形態の弁開閉時期制御装置の作用を説明する。

【0027】

本実施形態の弁開閉時期制御装置においては、図2に示した状態、すなわちロッキー80の頭部がロータ20の受容溝22に所定量嵌入して、最遅角位置にてロータ20とハウジング30の相対回転を規制しているロック状態にて、切換弁210のソレノイド213に通電するデューティ比が大きくされ、スプール214の位置が切り換わると、オイルポンプ215から供給される作動油（油圧）は、供給ポート216、接続ポート211、進角通路65b、カバー通路65、軸部通路25a、軸部通路25及び通路23を通過して、進角室R1へと供給される。また、通路23Aから受容溝22にも供給される。一方で遅角用油室R2にあった作動油（油圧）は、通路24、軸部通路26、軸部通路26a、環状溝2

6 b、カバー通路 6 6 a、カバー通路 6 6、遅角通路 6 6 b 及び接続ポート 2 1 2 を介して切換弁 2 1 0 の排出ポート 2 1 7 から排出される。このとき、受容溝 2 2 に供給された作動油（油圧）により、ロッッキー 8 0 はスプリング 8 1 に抗して移動し、その頭部が受容溝 2 2 から抜けてロータ 2 0 とハウジング 3 0 のロックが解除されると共に、カムシャフト 1 0 と一体的に回転するロータ 2 0 と各ベーン 7 0 がハウジング 3 0 及びプレート 4 0、5 0 に対して進角側（時計方向）R に相対回転する。この相対回転は、図 2 の最遅角状態から図示しない最進角状態まで至ることができる。

【0 0 2 8】

ロッッキー 8 0 が受容溝 2 2 から抜けた状態では、切換弁 2 0 0 に通電するデューティ比を小さくしていくと、各遅角室 R 2 に作動油を供給することができると共に、各進角室 R 1 から作動油を排出することができる。従って、最進角状態の位置から図 2 の最遅角状態の位置へと無段階に、ロータ 2 0 と各ベーン 7 0 をハウジング 3 0、両プレート 4 0、5 0 等に対して遅角側（反時計方向）に相対回転させることができる。

【0 0 2 9】

以下、本発明の第 2 実施形態を図 4 に基づき説明する。

【0 0 3 0】

尚、第 2 実施形態は、第 2 円筒部材 2 6 1 を略円柱状とし、第 1 円筒部 2 2 9 を略円筒状とし、第 2 円筒部材 2 6 1 に第 1 円筒部 2 2 9 が外挿されていること、及びトーションスプリングが除かれていることが異なるだけであるので、第 1 実施形態と同一の構成については同一の番号符号を付し、説明を省略する。

【0 0 3 1】

内部ロータ 2 2 0 には第 2 円筒部材 2 6 1 側に開口した凹部を有する第 1 円筒部 2 2 9 が形成されている。凹部には第 2 円筒部材 2 6 1 が内挿されている。第 2 円筒部材 2 6 1 には、進角通路 2 3、遅角通路 2 4 及び流体給排手段 2 0 0 に連通するカバー通路 2 6 5（第 2 通路）、2 6 6（第 2 通路）が形成されている。カバー通路 2 6 6 は有底の穴でありカムシャフト 1 0 側の開口部は封止部材 2 6 6 c により閉塞され、遅角通路 2 4 に対向する位置には径方向に延びて第 2 円

筒部材 2 6 1 の外周面に形成される環状溝 2 6 6 b (第 2 通路) に開口するカバー通路 2 6 6 a (第 2 通路) が形成されている。カバー通路 2 6 5 は有底の穴でありカムシャフト 1 0 側の端部は開口している。また、第 2 円筒部材 2 6 1 は底部 2 6 2 と円柱部 2 6 3 から成り、弁開閉時期制御装置を覆うカバー部材 2 6 0 に一体に形成されている。

【 0 0 3 2 】

第 2 円筒部材 2 6 1 は第 1 円筒部 2 2 9 に対して径方向内方側に重合して配設されると共に、第 2 円筒部材 2 6 1 と第 1 円筒部 2 2 9 との間には、流体を液密に封止するシール部材 6 7、6 8 が設けられている。一对のシール部材 6 7 は第 2 円筒部材 2 6 1 に形成したカバー通路 2 6 6 a に対して第 2 円筒部材 2 6 1 のカムシャフト 1 0 側に配設されており、第 2 円筒部材 2 6 1 の外周に形成した一对のシール溝 2 2 7 内にそれぞれ収容され、第 1 円筒部 2 2 9 の内周面に摺接している。シール部材 6 8 は第 2 円筒部材 2 6 1 に形成したカバー通路 2 6 6 a に対して第 2 円筒部材 2 6 1 のカバー部材 2 6 0 側に設けられており、第 2 円筒部材 2 6 1 の外周に形成したシール溝 2 2 8 内に収容され、第 1 円筒部 2 2 9 の内周面に摺接している。これによって、第 1 円筒部 2 2 9 の凹部の内部は、カバー通路 2 6 5 が開口する油室 2 6 5 A とカバー通路 2 6 6 a が開口する油室 2 6 6 A とに一对のシール部材 6 7 により区画されている。

【 0 0 3 3 】

一对のシール部材 6 7 の間には中間室 2 6 7 a が設けられ、中間室 2 6 7 a には大気と連通する斜めに設けられた連通孔 2 6 8 b が開口している。これにより、一对のシール部材 6 7 はそれぞれ油室 2 6 5 A、2 6 6 A の油圧で、連通孔 2 6 8 b 側に押圧されている。このため、シール部材 6 7 の軸方向の移動によるシール溝 2 2 7 との衝突音の発生や摩耗が抑制される。

【 0 0 3 4 】

また、第 2 円筒部材 2 6 1 はアルミ合金により構成し、シール部材 6 7 の側面とシール溝 2 2 7 の側面とのフリクション：A をシール部材 6 7 の外周面と第 1 円筒部 2 2 9 の内周面とのフリクション：B よりも大きく設定している。これにより、シール部材 6 7 の側面とシール溝 2 2 7 の側面とは密着し、シール部材 6

7の外周面と第1円筒部229の内周面とは摺接する。このため、シール溝227の側面の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。

【0035】

尚、シール部材68及びシール溝228との構成は、シール部材68の側面とシール溝228の側面とのフリクション：Aをシール部材68の外周面と第2円筒部材261の内周面とのフリクション：Bよりも大きく設定している。これにより、シール部材68の側面とシール溝228の側面とは密着し、シール部材68の外周面と第2円筒部材261の内周面とは摺接する。このため、シール溝228の側面の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。つまり、シール部材67及びシール溝227の構成と同じものである。

【0036】

ここで、フリクション：Aをフリクション：Bよりも大きく設定する、つまり、 $A > B$ の関係は、シール部材断面の縦長さ：a、シール部材断面の横長さ：b、第2円筒部材261の内径：D、第1円筒部29の外径：d、シール部材27に作用する油圧：Pとした場合、フリクション： $A = \mu_1 P \pi (D a - a^2) (D/4 + d/4 - a/2)$ 、フリクション： $B = \mu_2 D^2 \pi b P / 2$ となる。ところで、シール部材67の側面の摩擦係数 μ_1 、シール部材67の外周面の摩擦係数 μ_2 が $\mu_1 \div \mu_2$ であるので、 $b < 2 (D a - a^2) (D/4 + d/4 - a/2) / D^2$ となるように、a、bを設定することで達成できる。

【0037】

以下、本発明の第3実施形態を説明する。

【0038】

尚、第3実施形態は、第1実施形態に対して、段付円筒部材61Aがアルミ合金により構成し、シール部材67の側面とシール溝27の側面とのフリクション：Aをシール部材67の外周面と段付円筒部材61Aの内周面とのフリクション：Bよりも小さく設定している。これにより、シール部材67の外周面と段付円筒部材61Aの内周面とは密着し、シール部材67の側面とシール溝27の側面

とは摺接する。このため、段付円筒部材 61A の内周面の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。

【0039】

ここで、フリクション：A をフリクション：B よりも小さく設定する、つまり、 $A < B$ の関係は、図 3 に示すように、シール部材断面の縦長さ：a、シール部材断面の横長さ：b、第 2 円筒部材 61A の内径：D、第 1 円筒部 29 の外径：d、シール部材 27 に作用する油圧：P とした場合、 $\text{フリクション：A} = \mu_1 P \pi (Da - a^2) (D/4 + d/4 - a/2)$ 、 $\text{フリクション：B} = \mu_2 D^2 \pi b P / 2$ となる。ところで、シール部材 67 の側面の摩擦係数 μ_1 、シール部材 67 の外周面の摩擦係数 μ_2 が $\mu_1 \div \mu_2$ であるので、 $b > 2 (Da - a^2) (D/4 + d/4 - a/2) / D^2$ となるように、a、b を設定することで達成できる。

【0040】

以下、本発明の第 4 実施形態を説明する。

【0041】

尚、第 4 実施形態は、第 2 実施形態に対して、第 1 円筒部 229 がアルミ合金により構成し、シール部材 67 の側面とシール溝 227 の側面とのフリクション：A をシール部材 67 の外周面と第 1 円筒部 229 の内周面とのフリクション：B よりも小さく設定する、つまり、フリクション：A とフリクション：B との関係が、 $A < B$ であることが異なる。

【0042】

$A < B$ であることにより、シール部材 67 の外周面と第 1 円筒部 229 の内周面とは密着し、シール部材 67 の側面とシール溝 227 の側面とは摺接する。このため、第 1 円筒部 229 の内周面の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。

【0043】

ここで、フリクション：A をフリクション：B よりも小さく設定する、つまり、 $A < B$ の関係は、シール部材断面の縦長さ：a、シール部材断面の横長さ：b、第 2 円筒部材 261 の外径：d、第 1 円筒部 229 の内径：D、シール部材 2

7に作用する油圧: P とした場合、フリクション: $A = \mu_1 P \pi (D a - a^2)$
 $(D/4 + d/4 - a/2)$ 、フリクション: $B = \mu_2 D^2 \pi b P / 2$ となる。
ところで、シール部材67の側面の摩擦係数 μ_1 、シール部材67の外周面の摩擦係数 μ_2 が $\mu_1 \doteq \mu_2$ であるので、 $b > 2 (D a - a^2) (D/4 + d/4 - a/2) / D^2$ となるように、 a 、 b を設定することで達成できる。

【0044】

【発明の効果】

請求項1の発明によれば、アルミ合金により構成され径方向内方側に配設される第1円筒部又は第2円筒部材の何れか一方の外周面に形成されるシール溝とシール部材の側面を密着させることができ、シール溝の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。

【0045】

請求項2の発明によれば、アルミ合金により構成され径方向外方側に配設される第1円筒部材又は第2円筒部材の何れか他方とシール部材の外周面を密着させることができ、外方側に配設される他方の部材の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態である弁開閉時期制御装置の縦断面図である。

【図2】

本発明の第1実施形態の弁開閉時期制御装置の最遅角状態であって、図1におけるII-II断面図である。

【図3】

本発明のシール部材及びシール溝の概略を示す説明図である。

【図4】

本発明の第2実施形態である弁開閉時期制御装置の縦断面図である。

【符号の説明】

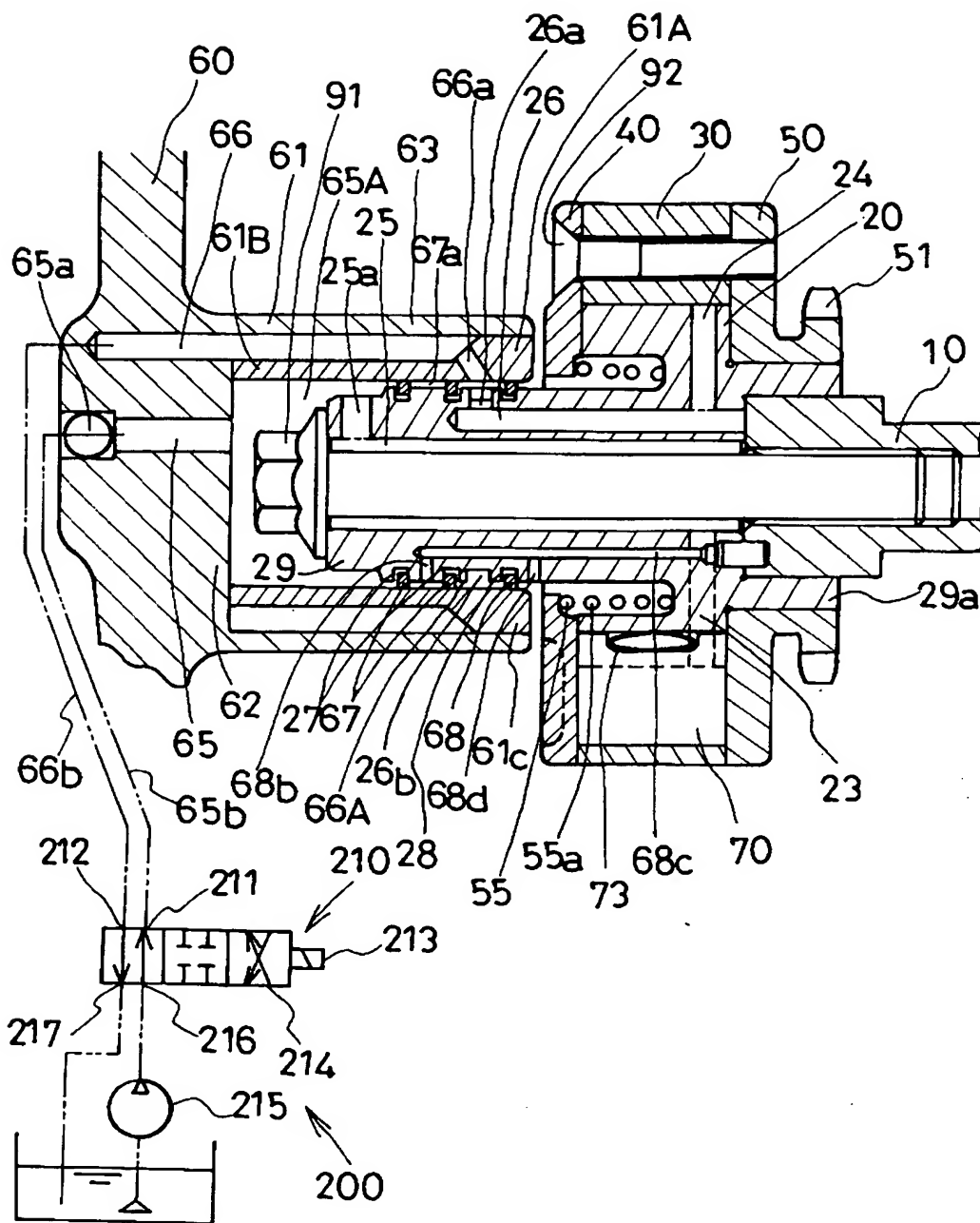
10・・・カムシャフト（回転部材）

20、220・・・ロータ（回転部材）

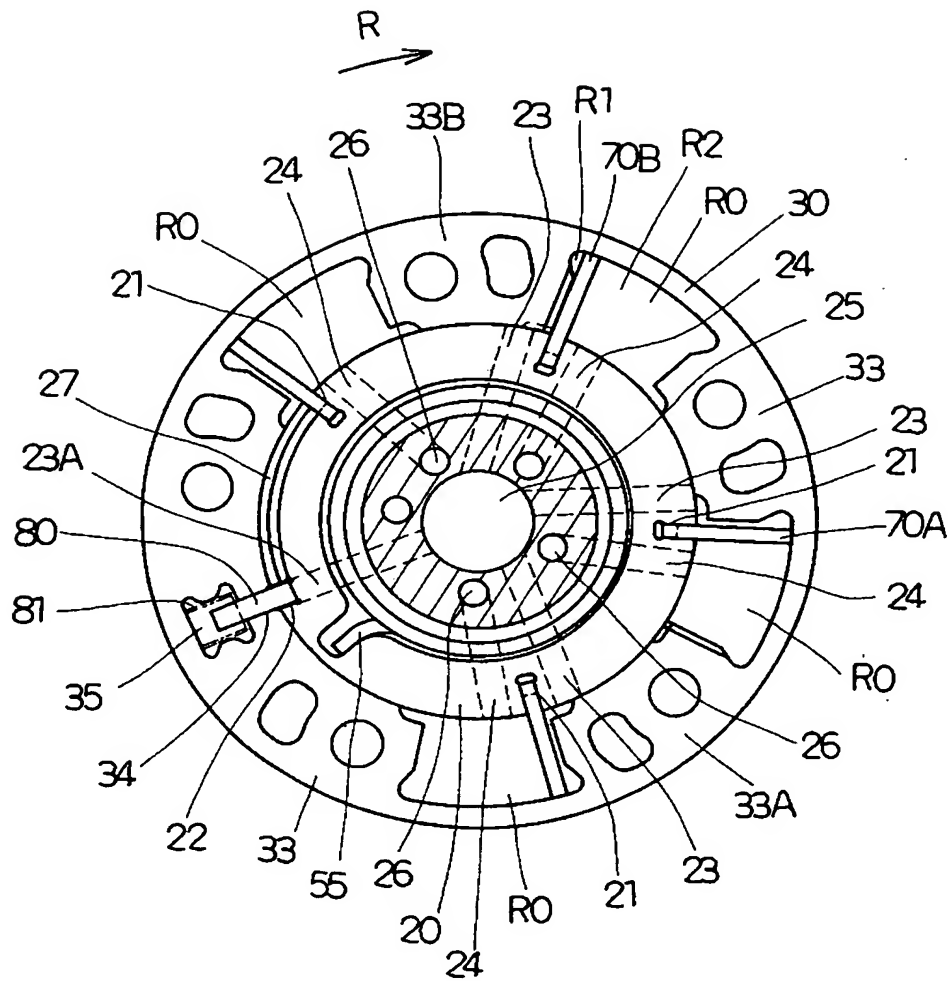
2 5、2 5 a . . . 軸部通路（第 1 通路）
2 6、2 6 a . . . 軸部通路（第 1 通路）
2 6 b . . . 環状溝（第 1 通路）
2 9、2 2 9 . . . 第 1 円筒部材
3 0 . . . ハウジング（回転伝達部材）
4 0 . . . フロントプレート（回転伝達部材）
5 0 . . . リヤプレート（回転伝達部材）
5 1 . . . タイミングスプロケット（回転伝達部材）
6 1、2 6 1 . . . 第 2 円筒部材
6 1 A . . . 段付円筒部材（第 2 円筒部材）
6 5、2 6 5 . . . カバー通路（第 2 通路）
6 6、6 6 a、2 6 6、2 6 6 a . . . カバー通路（第 2 通路）
6 7、6 8 . . . シール部材
7 0 . . . ベーン
2 0 0 . . . 流体給排手段
2 6 6 b . . . 環状溝（第 2 通路）
R 0 . . . 流体圧室
R 1 . . . 進角室
R 2 . . . 遅角室

【書類名】 図面

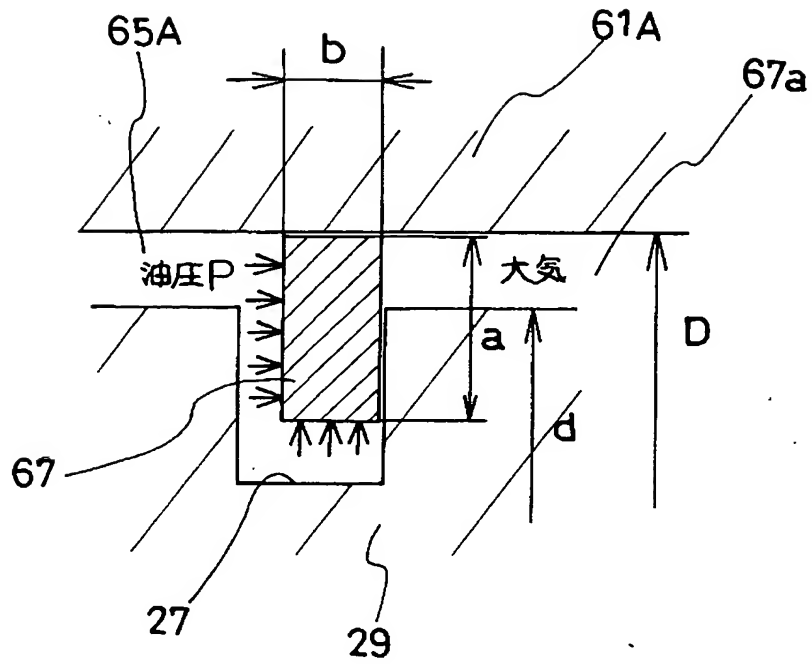
【図 1】



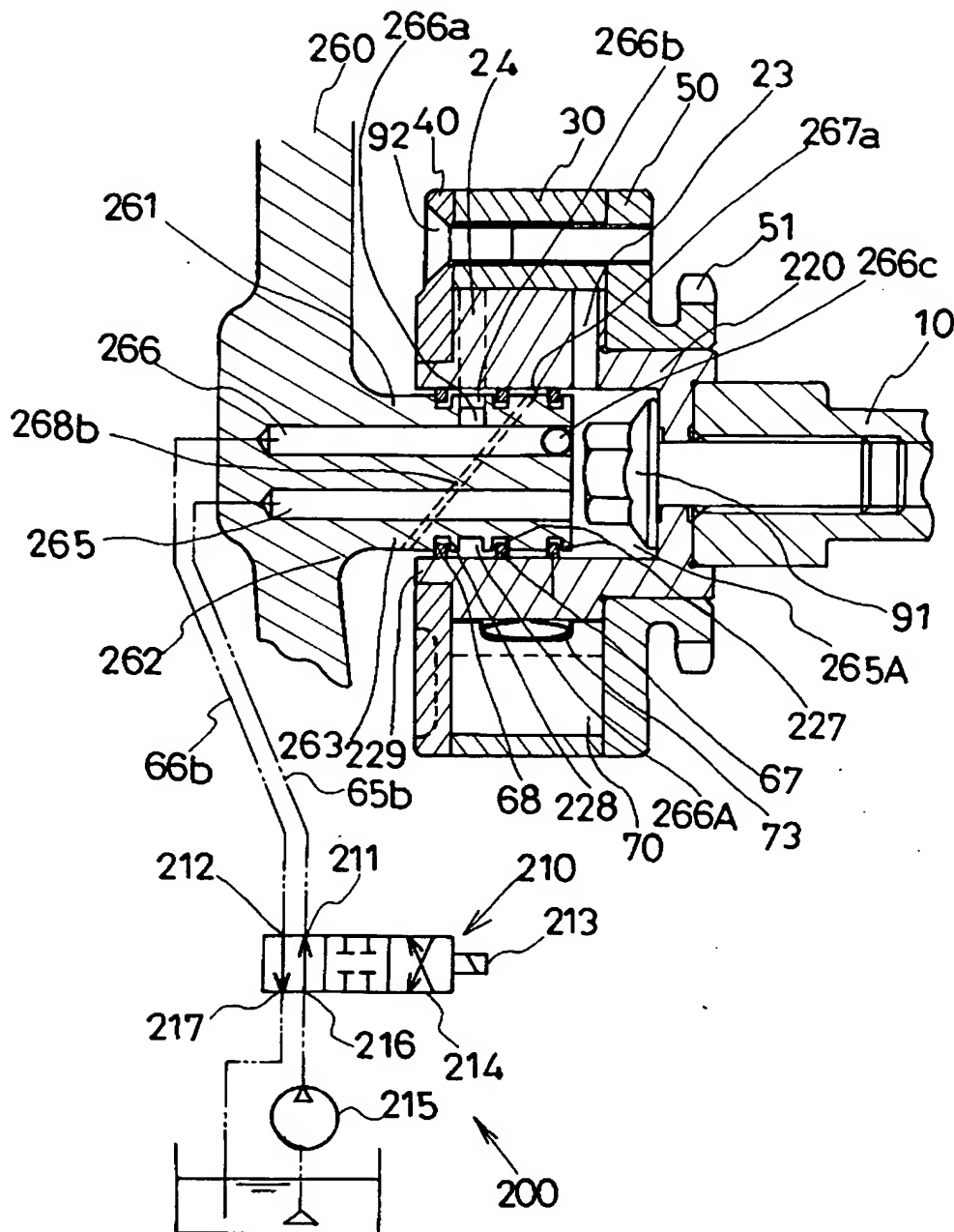
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 弁開閉時期制御装置において、シール部材の側面と摺接する部位又はシール部材の外周面と摺接する部位の過大摩耗の防止をはかり、シール効果を確保し、性能及び信頼性を向上させることを技術的課題とする。

【解決手段】 流体圧室 R 0 に流体を給排する軸部通路 2 5、2 5 a が形成される第 1 円筒部 2 9 をロータ 2 0 に設けると共に、軸部通路 2 5、2 5 a 及び流体給排手段 2 0 0 に連通するカバー通路 6 5、6 6、6 6 a が形成される第 2 円筒部材 6 1 を設け、第 1 円筒部 2 9 を第 2 円筒部材 6 1 に対して径方向内方側に重合して配設すると共にアルミ合金により構成し、第 1 円筒部 2 9 の外周面に第 1 円筒部 2 9 と第 2 円筒部材 6 1 との間をその外周面及び側面により液密的に封止するシール部材 6 7 を収容するシール溝 2 7 を設け、シール部材 6 7 の側面とシール溝 2 7 との間のフリクション A をシール部材 6 7 の外周面と第 2 円筒部材 6 1 の内周面との間のフリクション B よりも大きく設定したこと。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-307562
受付番号	50201590749
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成14年10月23日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年10月22日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 0 7 5 6 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 0 1 1]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

愛 知 県 刈 谷 市 朝 日 町 2 丁 目 1 番 地

氏 名

アイシン精機株式会社